

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-053009

(43)Date of publication of application : 01.03.1989

(51)Int.Cl.

F01L 13/00

(21)Application number : 62-209027

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1987

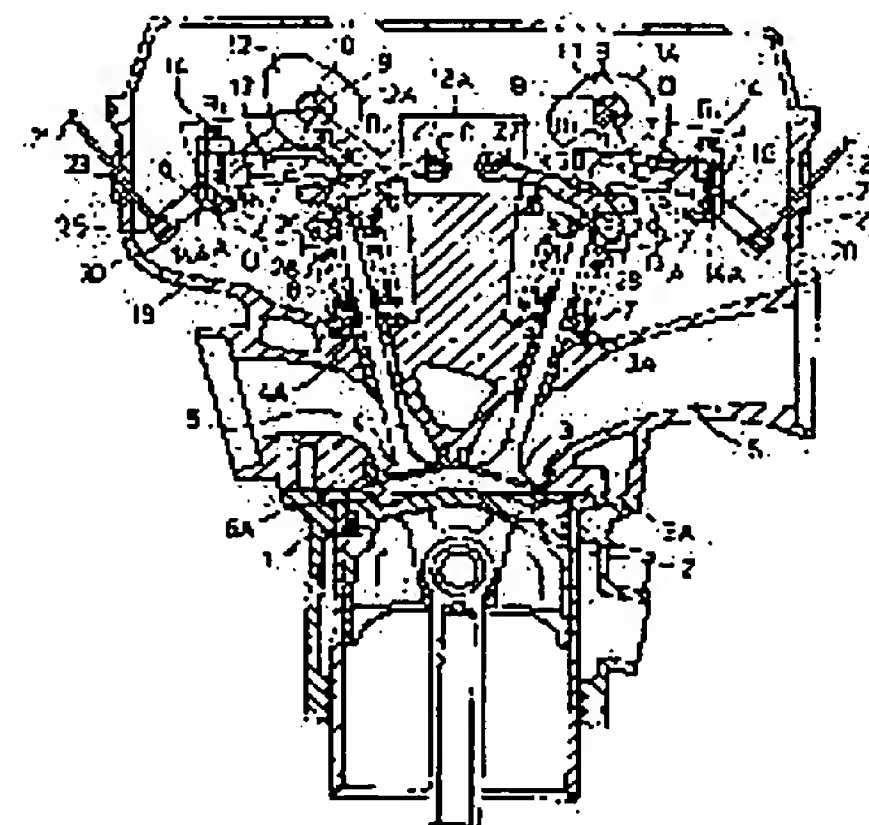
(72)Inventor : ASAKA URATARO  
SHIMANO SABURO

## (54) VALVE TIMING ADJUSTER FOR ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform valve timing adjustment easily by rotating a rocking central part of a rocker arm in centering on a turning central part of a cam, and installing a rockable guide member between a rocker arm tip and a valve stem.

CONSTITUTION: A pivot receiving member 16 of a rocker arm 13 is connected to a rockable lever 20 in centering on a turning central part B of cams 11, 12, and a rocking central part A of the rocker arm 13 in centering on the turning central part B of these cams 11 and 12. A rockable guide member 26 is installed between a tip of the rocker arm 13 and a valve stem 3A. Then, valve timing is adjusted by rotating the lever 20. With this constitution, since adjustment is mechanically and dynamically performed without any strain, it can be done easily.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭64-53009

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 01 L 13/00

識別記号

3 0 1

庁内整理番号

Z-6965-3G

F-6965-3G

J-6965-3G

⑬ 公開 昭和64年(1989)3月1日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 エンジンのバルブタイミング調整装置

⑮ 特 願 昭62-209027

⑯ 出 願 昭62(1987)8月21日

⑰ 発 明 者 浅 香 浦 太 郎 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑱ 発 明 者 島 野 三 郎 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 木下 実三 外1名

## 明 細 書

## 1. 発 明 の 名 称

エンジンのバルブタイミング調整装置

## 2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 回転するカムにより揺動せしめられるロッカーアームと、このロッカーアームの揺動中心部を前記カムの回転中心部を中心に回動させる回動機構と、前記ロッカーアームの先端と吸・排気弁のバルブステムとの間に一端を中心に揺動自在に配置され、かつロッカーアームの前記先端が当接する当接部が前記カムの回転中心部を中心とした円弧状ガイド部となったロッカーアームガイド部材とを含んで構成されたことを特徴とするエンジンのバルブタイミング調整装置。

## 3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

(産業上の利用分野)

本発明は、吸・排気弁のバルブタイミング、バルブリフト量をエンジン出力にマッチングしたものに調整するための装置に関する。

(従来の技術)

エンジン出力、熱効率、ドライビング条件等とマッチングしたエンジン特性とするための1つの手段として、バルブタイミングを可変とすることによりバルブタイミングを調整する方法がある。バルブタイミングを調整する機構としてカムシャフトの角度をクランク角に対し変えるもの、カムシャフトとは別体回動可能となったカムの角度をクランク角に対し変えるもの、ロッカーアームシャフトの座標を変えもの等があり、実開昭61-78208号ではロッカーアームの背後側に設けられたレバーの位置調整によりロッカーアームの移動およびロッカーアームの揺動支点の位置変更を行い、バルブタイミングおよびバルブリフト量をエンジン出力に対応したものに調整している。

(発明が解決しようとする問題点)

以上の従来装置は高速回転するなどの高速変位箇所であって大きな負荷が作用する箇所に関するものであるため、機構的、力学的に厳しい条件下の装置となり、このため実用化するにはかなりの困難を伴う。

本発明の目的は、バルブタイミング、バルブリフト量をエンジン出力に応じたものに調整できるとともに、この調整を変位速度が小さく負荷も小さい箇所に関する機構により実現できるようにするところにある。

(問題点を解決するための手段)

このため本発明に係る装置は、回転するカムにより揺動せしめられるロッカーアームと、このロッカーアームの揺動中心部を前記カムの回転中心部を中心に回動させる回動機構と、前記ロッカーアームの先端と吸・排気弁のバルブステムとの間に一端を中心に揺動自在に配置され、かつロッカーアームの前記先端が当接する当接部が前記カムの回転中心部を中心とした円弧状ガイド部となったロッカーアームガイド部材とを含んで構成されたことを特徴とするものである。

(作用)

前記回動機構によりロッカーアームの揺動中心部をカムの回転中心部を中心に回動させると、バルブタイミングは進角または遅角することになり、

この回動に伴いロッカーアームの前記先端はロッカーアームガイド部材の前記円弧状ガイド部に沿って移動し、この移動により前記一端を中心に揺動するレバーとなっているロッカーアームガイド部材のレバー比が変化し、このレバー比の変化によってバルブリフト量が変わることになる。

ロッカーアームの揺動中心部は移動速度がほぼ零であるとともに、吸・排気弁に比べて負荷が小さい箇所となっており、従って回動機構によりロッカーアームの揺動中心部をカムの回転中心部を中心に回動させることは機構的、力学的に無理なく行われ、バルブタイミング、バルブリフト量の調整を容易、かつ、安定的に行なえる。

(実施例)

第1図は本発明の最初の実施例に係る装置が適用された4サイクルエンジンを示し、このエンジンはDOHCの単気筒エンジンである。

ピストン1の上部の燃焼室2に臨む吸気弁3、排気弁4により吸気通路5の吸気口5A、排気通路6の排気口6Aが開閉され、これらの吸・排気

弁3、4のバルブステム3A、4Aにはバルブスプリング7、8のばね力が作用している。これらのバルブステム3A、4Aの延長上方には吸・排気弁用カムシャフト9、10が配置され、それぞれのカムシャフト9、10にカム11、12が固設される。

吸・排気弁3、4毎に設けられるロッカーアーム13は、第2図の通り基部13Aに螺合したアジャストスクリュー14をロックナット15で固定したものとなっており、アジャストスクリュー14の下端のボール状ピボット部14Aは長軸状のピボット受部材16に設けられた切欠部16Aの半球状凹部17に滑動自在に嵌合される。前記カムシャフト9、10によりカム11、12が回転したときロッカーアーム13はピボット部14Aを中心に揺動し、従って第1図の通りこのピボット部14Aがロッカーアーム13の揺動中心部Aとなっている。

第2図の通りピボット受部材16の両端には突片16Bが形成され、この突片16Bはシリンダ

ヘッド18に固設されるガイドプレート19の円弧状長孔19Aに挿通されてレバー20の係合孔20Aに係合される。レバー20は第1図で示した前記カム11、12の回転中心部B換言すると前記カムシャフト9、10の軸心を中心に揺動するものとなっており、ガイドプレート19の長孔19Aは回動中心部Bを中心とした円弧状である。レバー20にこのような揺動を行わせるためには第2図の通りレバー20の上端に設けられた孔20Bにカムシャフト9、10を挿通させてもよいが、この孔20Bにカムシャフト9、10と同軸的なシャフトを挿通させた構造としてもよい。

一対あるレバー20の下端は内方へ折曲されて互いに結合され、この結合部にワイヤ21の先端のフック部材21Aに係止される係止部22が設けられる。ワイヤ21は第1図の通りシリンダヘッド18に固設された案内部材23を介してエンジン外部に導出される。第2図の通りレバー20にはばね24のばね力が作用し、ワイヤ21を引き操作すればレバー20はばね24に抗して外側

に揺動し、ワイヤ21の引き操作力を小さくするとレバー20はばね24により内側に揺動する。これに伴い第1図の通りロッカーアーム13の前記揺動中心部Aはカム11、12の回転中心部Bから半径 $R_1$ の円弧軌跡上を移動する。

以上のピボット受部材16、レバー20、ワイヤ21等によりロッカーアーム13の揺動中心部Aをカム11、12の回転中心部Bを中心に回動させる回動機構25が構成され、第1図の通り吸・排気弁3、4毎に設けられるこれらの回動機構25は左右対称構造である以外は同じ構造になっている。

ロッカーアーム13の先端と吸・排気弁3、4のバルブステム3A、4Aとの間にはロッカーアームガイド部材26が配置される。吸・排気弁3、4毎に設けられているこれらのロッカーアームガイド部材26はそれぞれのロッカーアーム13とは反対側の端部、すなわち吸気弁3側のロッカーアームガイド部材26では第1図中左端部、排気弁4側のロッカーアームガイド部材26では第1

図中右端部がそれぞれ軸27でシリンダヘッド18の中央隆起部18Aに揺動自在に連結され、それぞれのロッカーアームガイド部材26は軸27における揺動中心部Cを中心に揺動する。また、それぞれのロッカーアームガイド部材26の下面にはバルブステム3A、4Aの頂部に当接する小突起28が設けられるとともに、上面にはロッカーアーム13の先端の小突起29が当接するガイド部30が設けられる。

このガイド部30は第2図の通り長溝状であり、かつ第1図の通りカム11、12の回転中心部Bを中心とした円弧状となっており、回転中心部Bから半径 $R_2$ の距離にある。第2図の通りガイド部30の両側面は垂直な側壁26Aとなっており、ロッカーアーム13の小突起29はこの側壁26Aで案内されながらガイド部30上を移動できるようになっている。

第1図の通りロッカーアーム13の背面側に設けられたカム11、12との接触面であるスリッパ面31は曲面となっており、この曲面の中心は

カム11、12の回転中心部Bから半径 $R_2$ の距離にある円弧線D上にある。

以上の構成から、ロッカーアーム13の揺動中心部Aを回動機構25によりカム11、12の回転中心部Bを中心に回動させた場合、前記 $R_1$ のために揺動中心部Aとカム11、12のベース円11A、12Aとの間の距離が変わることなくロッカーアーム13のカム11、12に対する角度位置が変更される。またこのとき、前記 $R_2$ のためにロッカーアーム13の小突起29とロッカーアームガイド部材26とのガイド部30における当接は維持される。また、 $R_2$ のためにスリッパ面31におけるロッカーアーム13とカム11、12のベース円11A、12Aとの接触もそのまま維持される。

以上のように揺動中心部Aが回動機構25で回動せしめられたときロッカーアーム13の小突起29とロッカーアームガイド部材26とのガイド部30における当接位置が変わるため、第3図の通りロッカーアームガイド部材26の揺動中心部

Cから小突起29までの距離 $l$ は変化し、ロッカーアームガイド部材26の揺動中心部Cからバルブステム3A、4Aまでの距離 $l_0$ と $l$ が同じときにはレバーとなっているロッカーアームガイド部材26のレバー比は1となるが、 $l > l_0$ のときはレバー比は1より小さくなり、 $l < l_0$ のときはレバー比は1より大きくなる。これにより吸・排気弁3、4のバルブリフト量が変わることになる。

次に作用について説明する。

第6図はクランク角に対する吸・排気弁3、4のバルブリフト量を示す線図である。第6図中1は回動機構25を操作せず、 $l = l_0$ となっている標準時を示す。

エンジン出力を高めるときはバルブタイミングを進めるときであるので、第4図、第5図の通りカム11、12が矢印方向に回転している場合（この回転方向はカムシャフト9、10の間にアイドルギヤを介入することにより達成される。）、第4図で示された吸気弁3側のロッカーアーム1



3の揺動中心部Aを回動機構25により矢印方向に回動させ、また第5図で示された排気弁4側のロッカーアーム13の揺動中心部Aを矢印方向に回動機構25により回動させる。これにより $\angle$ となり、ロッカーアームガイド部材26のレバー比が大きくなってバルブリフト量は増す。

第6図中Ⅱはこのときの特性を示すものであり、吸・排気弁3、4のバルブタイミングは標準時に比べて進角し、またバルブリフト量およびバルブ開角(吸・排気弁3、4が開いている時間をクランク角に換算した値、以下同じ)は大きくなり、吸・排気弁3、4が開く時期は標準時よりも早くなり、閉じる時期は標準時よりも遅くなり、従って吸・排気弁3、4の両方が開いているオーバーラップは大きくなり、エンジン高出力に対応したものとなる。

エンジン出力を低出力とするとき(例えばアイドリング時)はバルブタイミングを遅くするときであるため、第4図、第5図で示されたロッカーアーム13の揺動中心部Aを回動機構25により

矢印とは反対方向に回動させる。これにより $\angle$ となり、ロッカーアームガイド部材26のレバー比は小さくなってバルブリフト量は小さくなる。

第6図中Ⅲはこのときの特性を示し、吸・排気弁3、4のバルブタイミングは遅角し、またバルブリフト量およびバルブ開角は小さくなり、吸・排気弁3、4が開く時期は標準時よりも遅くなり、閉じる時期は標準時よりも早くなり、従ってオーバーラップを零にすることも可能で、エンジン低出力に対応したものとなる。

以上において、回動機構25で回動せしめられるロッカーアーム13の揺動中心部Aはカム11、12の回転によるロッカーアーム13の揺動時に変位速度がほぼ零の箇所であり、かつ、揺動中心部Aに作用する負荷は、ロッカーアーム13の長手方向におけるロッカーアーム13とカム11、12との接触部の位置関係から、吸・排気弁3、4のバルブステム3A、4Aに作用する負荷よりも小さくなっている。このため、回動機構25は

機構的にも力学的にも有利なものとなり、揺動中心部Aの回動を無理なく行え、エンジン出力に対応したバルブタイミング、バルブリフト量の調整を容易に、かつ安定的に行なえる機構とすることができる。

なお、回動機構25の操作は前記ワイヤ21による手動で行うものとしてもよいが、エンジン出力に関する信号が入力する例えば電子式制御装置により自動的に操作する構造としてもよく、この場合にはワイヤ21の代わりに電子式制御装置により駆動制御される例えばロッド部材を使用してもよい。

また、第2図で示されたピボット受部材16の両端の突片16Bは平板状でもよいが、ロッカーアーム13からピボット受部材16に作用する荷重をレバー20の他にガイドプレート19でも有効に受けることができるようにするため、突片16Bをガイドプレート19の長孔19Aと同じく円弧状とし、突片16Bと長孔19Aとが面接触するようにしてもよい。

また、第4図、第5図においてカム11、12の回転方向を矢印とは反対方向とした場合には、第4図、第5図で示されたロッカーアームガイド部材26の揺動中心部Cの位置をそれぞれ左右逆とし、エンジン高出力時、エンジン低出力時におけるロッカーアーム13の揺動中心部Aの回動方向を前述とは反対とすることによっても第6図のⅡ、Ⅲと同じ特性を得られる。従って、ロッカーアームガイド部材26とロッカーアーム13との向き関係は第1図、第4図、第5図のものに限定されない。

次に本発明の別実施例について説明する。以下においては先に説明した部材、機構と同じまたは相当するものには同じ符号を用いる。

第7図はカム11、12のカムシャフトが1本40の場合であり、この実施例では吸・排気弁毎に設けられるロッカーアーム13、ロッカーアームガイド部材26は同じ側に配置され、ピボット受部材16および回動機構25を共通にできるため、構造を簡単化できる。

第8図は第7図と同じくカムシャフトを1本40とした場合であるが、吸・排気弁毎に設けられるロッカーアーム13を2本のピボット受部材16で支持するようにしている。この実施例では吸・排気弁毎に回動機構25が設けられるために吸・排気弁毎に特性を調整できる。

第9図の実施例はレバー41で支持されるピボット受部材16に連結部材42を結合し、この連結部材42にワイヤ21に係止するようにしたものである。すなわち、ピボット受部材16が回動機構25の構成部材として活用されている。この実施例において、ピボット受部材16に作用する荷重を突片16B、長孔19Aを介してガイドプレート19で正確に支持できるようにし、左右のガイドプレート19にアンバランスな荷重が作用しないようにすれば、レバー41を省略することも可能である。

以上の各実施例はエンジンが単気筒の場合であったが、本発明は多気筒エンジンにも適用可能であり、第10図はその実施例を示し、ピボット受

部材16には複数のロッカーアーム13のピボット部14Aを支持するために複数の切欠部16Aが設けられている。またこの実施例では複数併設されたブロック状のガイド部材43の上面43Aにピボット受部材16を載せ、ピボット受部材16に作用する荷重をガイド部材43で支持するようにしており、上面43Aを円弧状曲面とすることによりロッカーアーム13の揺動中心部Aがカム11、12の回転中心部Bを中心に回動するようにしている。

第11図は第10図のピボット受部材16が左右アンバランス状態になるのを防止した実施例を示し、この実施例ではワイヤ21に係止される連結部材44の先端44Aを案内部材45の垂直な案内溝45Aに摺動自在に挿入し、案内溝45Aの案内作用を受けながら連結部材44、ピボット受部材16が所定の運動を行うようにしている。

以上の各実施例における回動機構25はレバー20、41やガイド部材43によるものであったが、回動機構の構造はこれに限定されるものでは

なく任意であり、要するにロッカーアームの揺動中心部をカムの回転中心部を中心に回動させることができるものであればよい。また前記実施例におけるロッカーアーム13の揺動中心部Aはボール状のピボット部14Aであったがこの揺動中心部Aの構造も任意であり、本発明は揺動中心部がシャフトとなっている場合にも適用できる。

#### (発明の効果)

本発明によれば、バルブタイミング、バルブリフト量をエンジン出力に応じたものに調整できるようになるとともに、この調整のための機構は変位速度が小さく負荷も小さい箇所に関するものであるため調整を機構的、力学的に無理なく行え、容易、安定的な調整操作を行うことができるようになる。

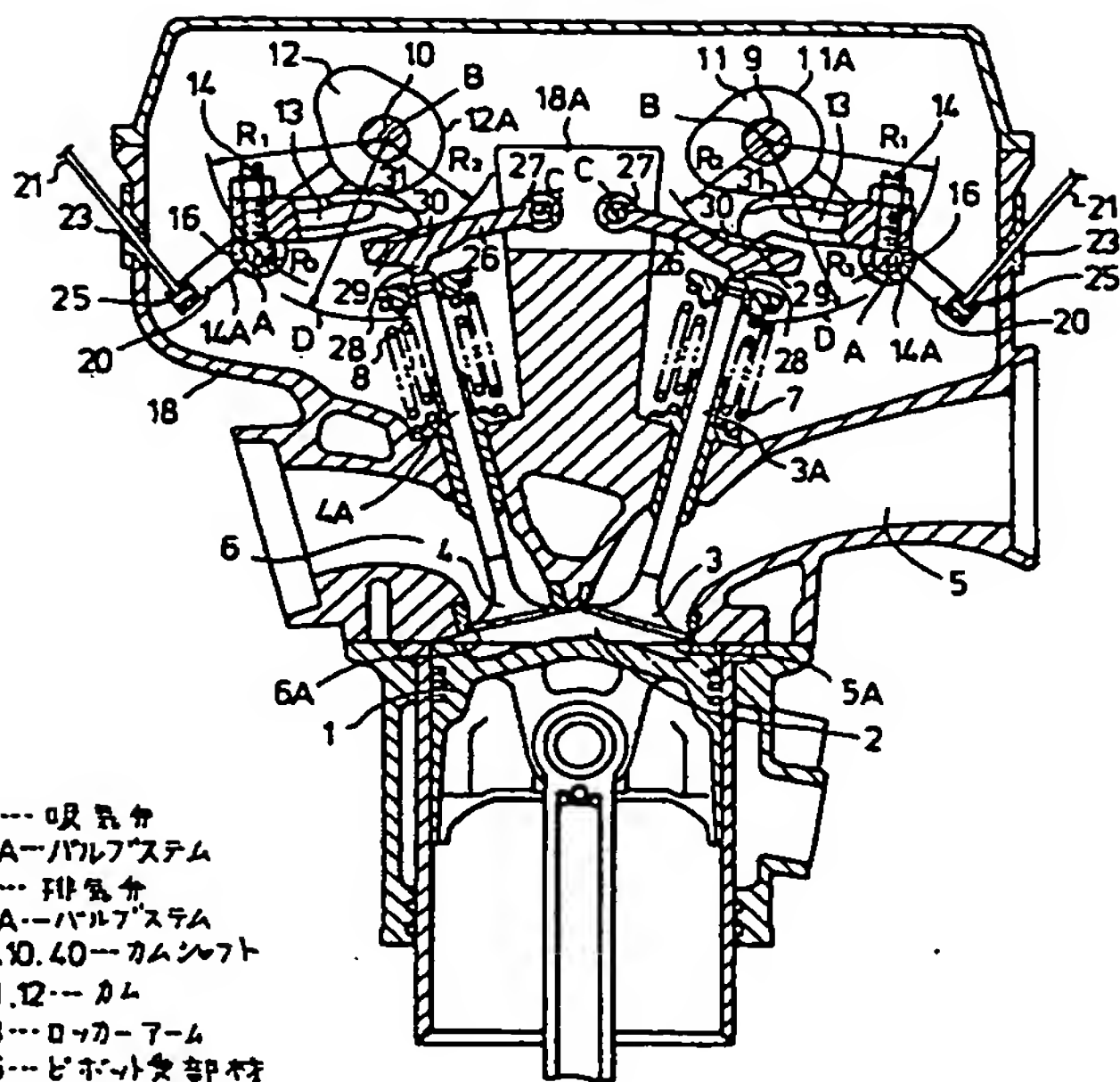
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に係る装置が適用されたカムシャフトが2本のDOHCエンジンの縦断面図、第2図は第1図で示された装置の要部を示す分解斜視図、第3図はロッカーアームとロッカ

ーアームガイド部材との当接位置によってレバー比が変化することを示す図、第4図および第5図はエンジン高出力時のカム回転方向およびロッカーアームの揺動中心部回動方向を示す図、第6図は回動機構を操作した場合におけるクランク角に対するバルブリフト量を示す特性線図、第7図はカムシャフトが1本で構成されるOHCエンジンの場合の実施例を示す図、第8図は第7図のさらなる別実施例を示す図、第9図は回動機構の別実施例を示す斜視図、第10図は多気筒エンジンの場合を示す斜視図、第11図は第10図のさらなる別実施例を示す斜視図である。

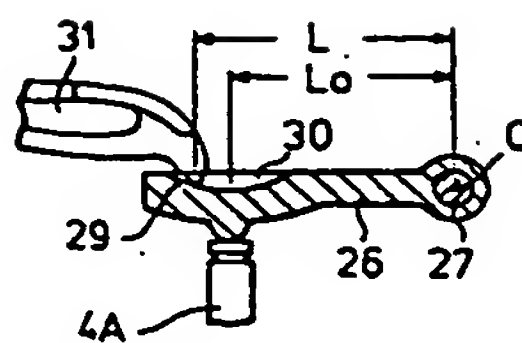
3…吸気弁、3A…バルブステム、4…排気弁、4A…バルブステム、9、10、40…カムシャフト、11、12…カム、13…ロッカーアーム、16…ピボット受部材、19…ガイドプレート、20、41…レバー、21…ワイヤ、25…回動機構、26…ロッカーアームガイド部材、30…ガイド部、31…スリップ面、43…ガイド部材、A…揺動中心部、B…回転中心部。

第 1 図

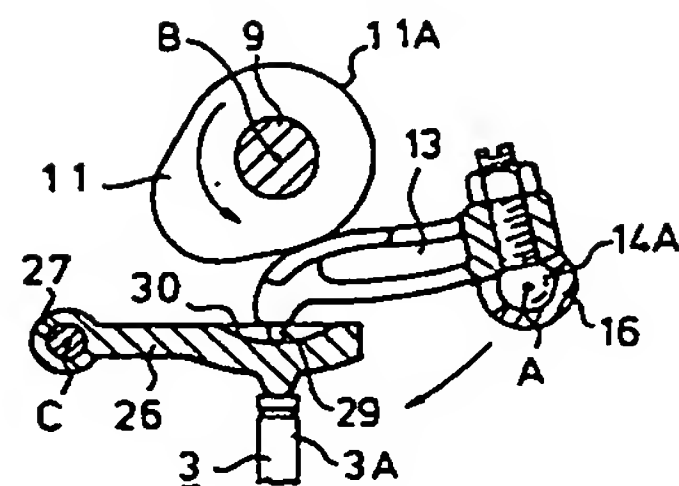


- 3... 吸気弁  
3A... バルブシステム  
4... 排気弁  
4A... バルブシステム  
9, 10, 40... カムシャフト  
11, 12... カム  
13... ロッカーアーム  
16... ピボット支持部材  
19... ガイドプレート  
20, 41... リバー  
21... フライヤ  
25... 回転軸  
26... ロッカーアームガイド部材  
30... ガイド部  
31... スリッパ面  
43... ガイド部材  
A... 支点中心部  
B... 回転中心部

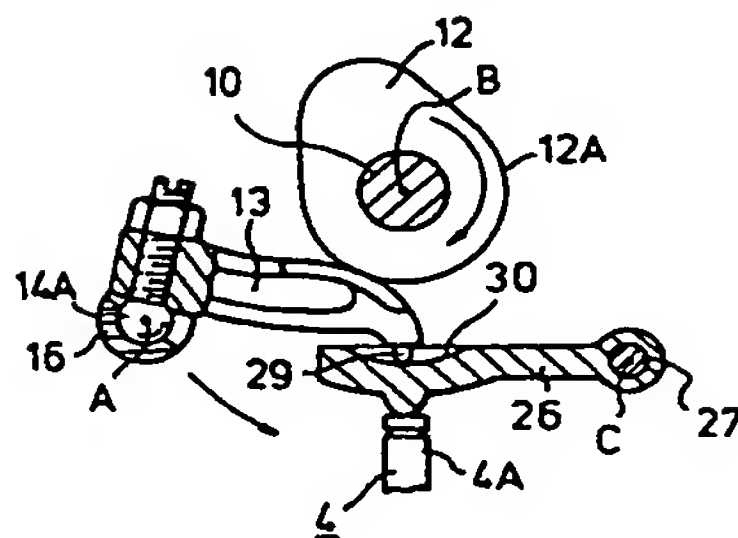
第 3 図



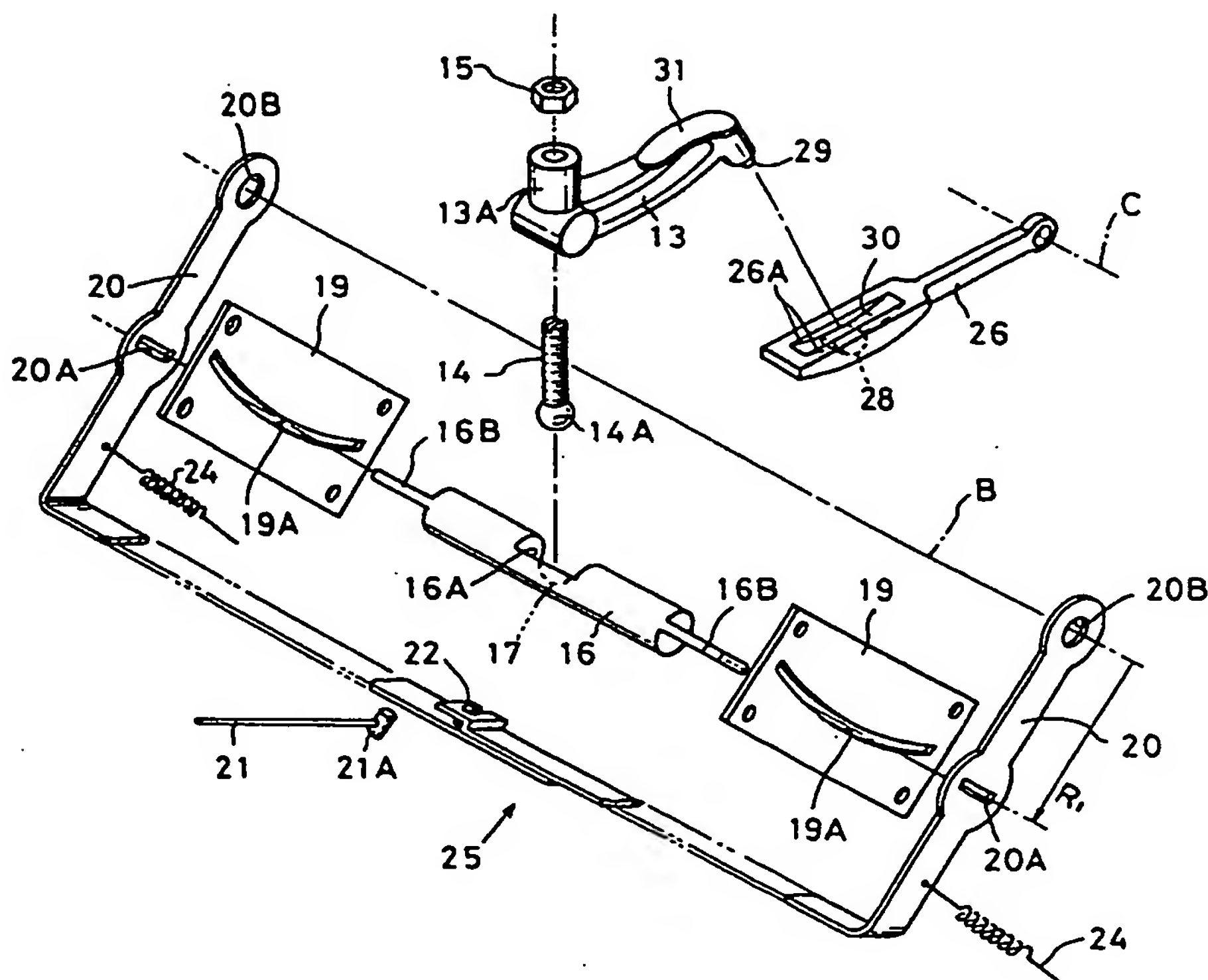
第 4 図



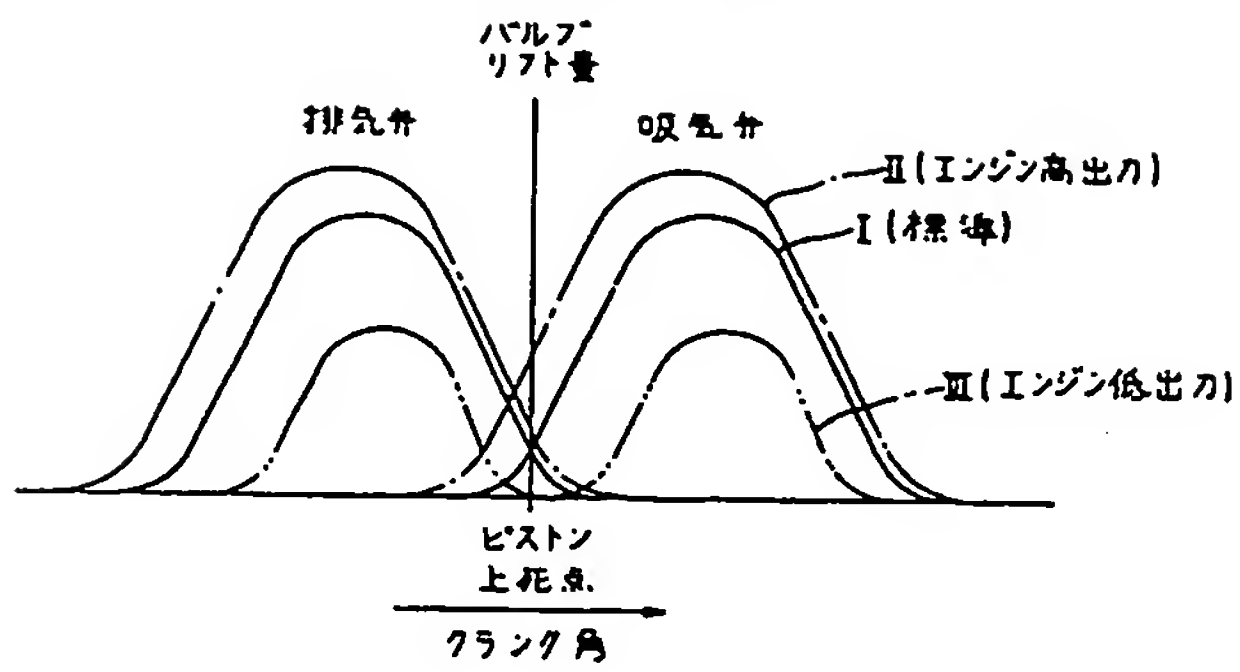
第 5 図



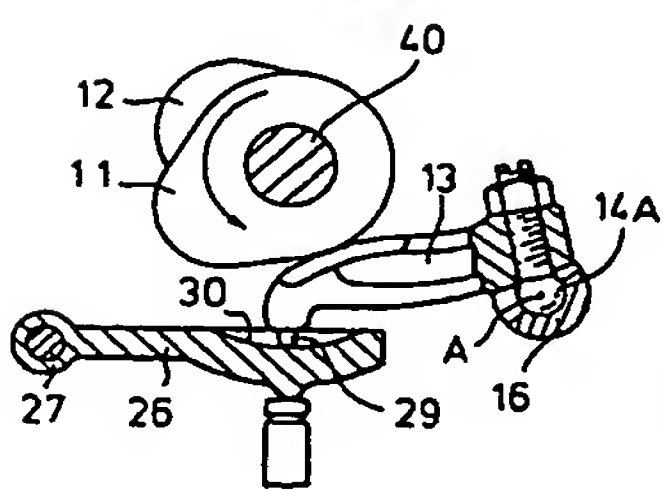
第 2 図



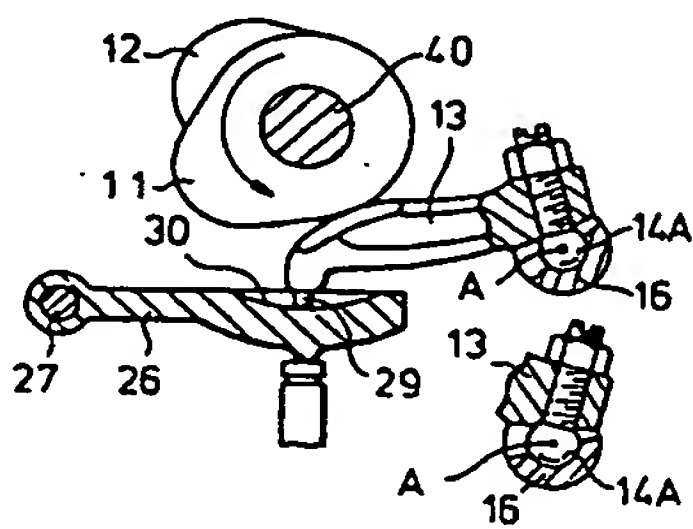
第6図



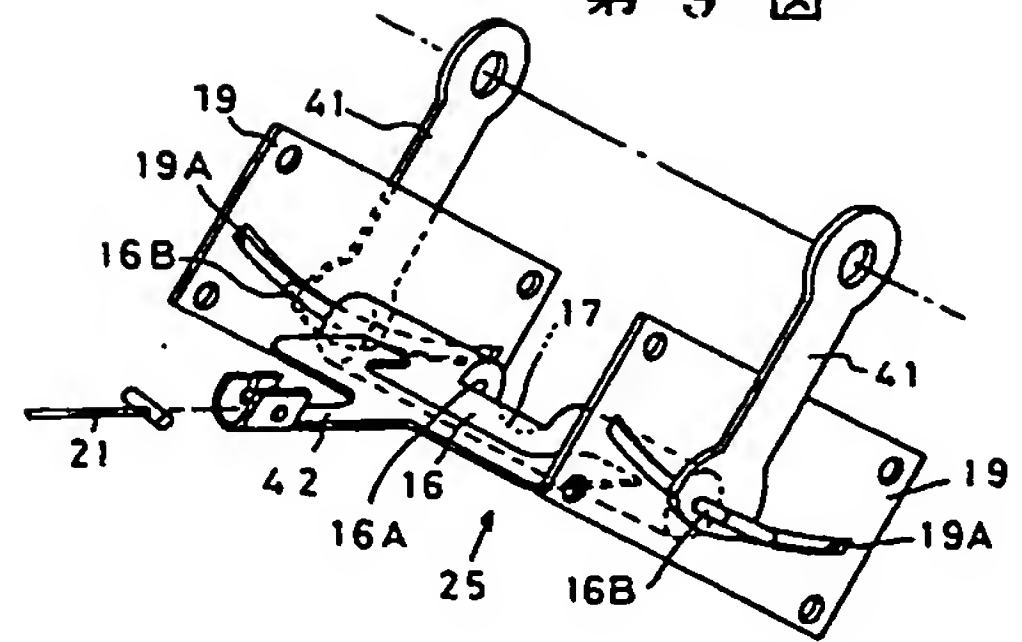
第7図



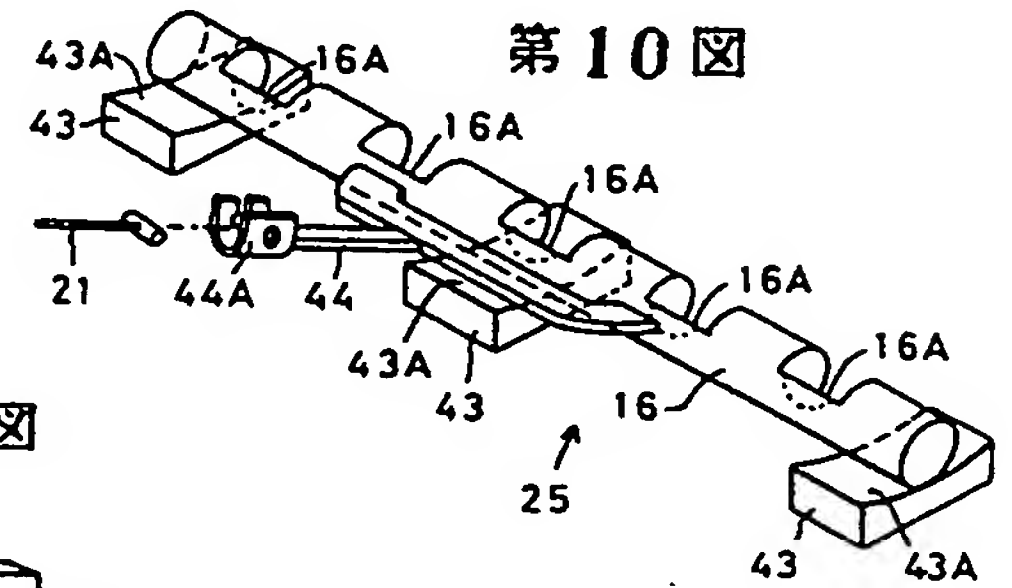
第8図



第9図



第10図



第11図

